

OBSAH

Úvod	10
I. RADIOAKTIVITA, JEDNOTKY ZÁŘENÍ, FYZIKÁLNÍ DOZIMETRIE, VELIČINY BIOLOGICKÉ ÚČINNOSTI ZÁŘENÍ	13
RADIOAKTIVITA A JEDNOTKY RADIOAKTIVITY	13
Fyzikální poločas rozpadu	13
Biologický poločas	13
Aktivita radioaktivní látky	13
Měrná aktivita	14
FYZIKÁLNÍ DOZIMETRIE A PODMÍNKY OZAŘOVÁNÍ	14
Dávka	15
Expozice	16
Dávková rychlost	18
Literatura	18
II. ÚČINKY IONIZUJÍCÍHO A UV ZÁŘENÍ	19
ÚČINKY ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ	21
MECHANISMY ÚČINKU ZÁŘENÍ	24
Teorie přímého účinku záření	24
Teorie nepřímého účinku záření	27
Radikálové reakce organických látek ve vodném prostředí	28
Teorie kombinovaného účinku	30
Literatura	31
III. RELATIVNÍ BIOLOGICKÁ ÚČINNOST ZÁŘENÍ A DÁVKOVÉ FAKTORY	32
HODNOTA LD_{50/T}	36
STŘEDNÍ DOBA PŘEŽITÍ LT₅₀	37
DÁVKU REDUKUJÍCÍ FAKTOR DRF	38
DÁVKU MODIFIKUJÍCÍ FAKTOR DMF	39
Literatura	39
IV. ÚČINKY ZÁŘENÍ NA MAKROMOLEKULY	40
RADIAČNÍ ZMĚNY PROTEINŮ	41
RADIAČNÍ ZMĚNY NUKLEOVÝCH KYSELIN	42
Strukturální radiační změny DNA indukované ultrafialovým zářením	50
Hydratace bází	52
Dimerizace bází a vznik pyrimidinových můstků	52
Zlomy polynukleotidového řetězce	54
Strukturální změny nukleových kyselin indukované ionizujícím zářením	55
Radiační chemie a tvorba radikálů nukleových kyselin	56

Zlomý polynukleotidového řetězce indukované ionizujícím zářením	58
Radiační adice, delece a substituce bází	59
STRUKTURÁLNÍ ZMĚNY NUKLEOPROTEINŮ INDUKOVANÉ ULTRA-FIALOVÝM A IONIZUJÍCÍM ZÁŘENÍM	60
ÚČINKY ZÁŘENÍ NA SYNTÉZU DNA, RNA A PROTEOSYNTÉZU	61
Literatura	62
V. GENETICKÉ ÚČINKY ZÁŘENÍ A CHEMICKÉHO PŮSOBNÍ	65
ZMĚNY NA GENOVÉ ÚROVNI	65
Substituce	69
Hydratace	70
Tautomerní změny bází	70
Deaminace	71
Adice a delece	72
PROJEV GENOVÝCH MUTACÍ PO RADIČNÍM A CHEMICKÉM PŮSOBNÍ	74
CHROMOZOMÁLNÍ MUTACE PO FYZIKÁLNÍCH A CHEMICKÝCH PODNĚTECH	75
Indukce chromozomálních aberací chemomutageny	86
Základní typy chromozomálních aberací	87
Terminální delece	87
Intersticiální delece	87
Inverze	88
Prstence	89
Chromozomální gapy	89
Chromozomální výměny	89
Literatura	93
VI. REPARACE RADIČNÍHO A CHEMICKÉHO POŠKOZENÍ	96
REPARAČNÍ MECHANISMY	97
Reparace parentální poškozené DNA	98
Fotoreaktivace	98
Fotoenzymatická reparace	98
Fotoreaktivace jinými mechanismy než pomocí fotolýzy	99
Excizní reparace	99
Incize	101
Excize a polymerizace	103
Excize a reparační syntéza u eukaryont	104
Ligace	105
Reparace zlomů DNA	105
Reparace jednořetězcových zlomů	105
Reparace dvouřetězcových zlomů	108
Poreplikační reparace	109
Poreplikační reparace u bakterií	109
Poreplikační reparace u eukaryontních buněk	111
REPARACE NA CHROMOZOMÁLNÍ ÚROVNI	113
REPARACE NA BUNĚČNÉ ÚROVNI	115
Literatura	118
VII. NĚKTERÉ FYZIOLOGICKÉ ÚČINKY ZÁŘENÍ A CHEMICKÉHO PŮSOBNÍ	121
6 ENZYMATICKÉ ZMĚNY	121

ZMĚNY ENERGETICKÉHO METABOLISMU	122
ZMĚNY MEMBRÁNOVÝCH STRUKTUR A INTEGRITY BUNĚČNÝCH ORGANEL	123
Struktura biologických membrán	123
Modely membránové struktury	124
Jaderná membrána	127
Membrány mitochondrií a chloroplastů	127
Membrány endoplazmatického retikula a Golgiho aparátu	127
Lysozomy	128
Plazmatická membrána	128
ÚČINKY ZÁŘENÍ NA MEMBRÁNY	133
Literatura	135
VIII. ÚČINKY ZÁŘENÍ A CHEMICKÉHO PŮSOBNÍ NA PROLIFERACI	139
ÚČINKY NA BUNĚČNÉ POPULACE	139
Statické buněčné populace	139
Obnovující se buněčné populace	140
Přidě se obnovující buněčné populace	140
Neoplastické buněčné populace	140
INHIBIČNÍ ÚČINKY NA PROLIFERACI	141
ÚČINKY NA BUNĚČNÝ CYKLUS	141
G ₁ fáze (presyntetická)	143
S fáze (syntetická)	143
G ₂ fáze (postsyntetická)	143
M fáze (mitotická)	143
Účinky na asynchronní populace	144
BUNĚČNÁ LETALITA	148
Literatura	152
IX. ÚČINKY ZÁŘENÍ A CHEMICKÉHO PŮSOBNÍ NA ORGANISMUS	154
LETALITA BUNĚK A ORGANISMU	158
RELATIVNÍ BUNĚČNÁ, TKÁŇOVÁ A ORGÁNOVÁ SENZITIVITA	159
Relativní senzitivita buněčných typů	159
Vegetativní intermitotické buňky	159
Diferencující se intermitotické buňky	159
Mnohopotentní buňky spojovací tkáně	160
Revertující postmitotické buňky	160
Fixované postmitotické buňky	160
Relativní senzitivita tkání a orgánů	160
LETALITA ORGANISMU A RADIČNÍ SYNDROMY	161
Akutní radiační syndromy	162
Subklinická forma	163
Hematopoetický syndrom	163
Gastrointestinální syndrom	164
Syndrom centrálního nervového systému	164
RADIČNÍ A CHEMICKÉ POŠKOZENÍ KRITICKÝCH SENZITIVNÍCH TKÁNÍ	165
ÚČINKY ZÁŘENÍ A CHEMICKÉHO PŮSOBNÍ NA IMUNITNÍ ODPOVĚĎ	168
Imunitní odpověď	168
Imunosupresivní účinky	168
Obnovení schopnosti tvorby protilátek	170
Imunosupresivní účinky a infekce	170
Literatura	171

X. BIOLOGICKÁ INDIKACE RADIAČNÍHO A CHEMICKÉHO POŠKOZENÍ	174
PROLIFERAČNÍ ZMĚNY JAKO INDIKÁTOR OVLIVNĚNÍ ORGANISMU	174
GENETICKÉ ZMĚNY JAKO INDIKÁTOR POŠKOZENÍ ORGANISMU	174
BIOCHEMICKÁ INDIKACE RADIAČNÍHO A CHEMOMUTAGENNÍHO POŠKOZENÍ	179
Literatura	181
XI. FAKTORY SENZITIVITY, SENZITIVITA BUNĚK A ORGANISMU	182
FAKTORY SENZITIVITY	182
Fyzikální faktory senzitivity	182
Chemické faktory senzitivity	184
Kyslíkový efekt jako faktor senzitivity	185
Biologické faktory senzitivity	189
Cyklické nukleotidy jako biologické faktory senzitivity	190
SENZITIVITA BUNĚK A ORGANISMU	192
Senzitivita buněk a buněčný cyklus	192
Senzitivita organismu	197
Literatura	198
XII. OVLIVŇOVÁNÍ SENZITIVITY	200
PRINCIPY OVLIVŇOVÁNÍ SENZITIVITY	200
ZVYŠOVÁNÍ REZISTENCE	202
Chemická radioprotekce	202
Hlavní typy radioprotektivních látek	205
MECHANISMY RADIOPROTEKCE	206
Odstraňování kyslíku	206
Vychytávání produktů radiolýzy vody	206
Předávání vodíku a neutralizace radikálů biologicky důležitých molekul	206
Chránění SH skupin	207
Navození stavu rezistence tkání	207
Lokalizované vychytávání radikálů	207
OVLIVŇOVÁNÍ SENZITIVITY A BIOLOGICKÁ RADIOPROTEKCE	207
SENZIBILIZACE	209
Literatura	211
XIII. SLEDOVÁNÍ A OVLIVŇOVÁNÍ RŮSTU	213
SLEDOVÁNÍ RŮSTU	213
Sledování růstu pomocí radioaktivních prekurzorů	213
Detekce ionizujícího záření	217
Principy detekce	217
Ionizační detektory	218
Scintilační detektory	218
Metody stanovení aktivity	221
Autoradiografie	222
SLEDOVÁNÍ RŮSTU NA BUNĚČNÉ A ORGANISMÁLNÍ ÚROVNI	228
SLEDOVÁNÍ RŮSTU A CITLIVOSTI NÁDORŮ	230
OVLIVŇOVÁNÍ RŮSTU NORMÁLNÍCH A NÁDOROVÝCH TKÁNÍ	231
Vztah mutagenese a kancerogeneze	232
Interakce záření, chemického působení a virů s genomem somatických buněk	233
Ovlivňování růstu nádorových tkání	234
Literatura	235

XIV. ZÁŘENÍ A CHEMICKÉ LÁTKY V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ	236
RADIAČNÍ EKOLOGIE	238
Ekologicky významné radionuklidy	239
Relativní radiosenzitivita ekologických systémů	241
Radioaktivní spád z jaderných a neutronových explozí	243
Jaderné štěpné reakce	244
Jaderné syntetické reakce	245
Neutronové reakce (bomba)	246
Zacházení s radioaktivním odpadem	249
Radionuklidy a prostředí	251
KOSMICKÉ ZÁŘENÍ	252
Záření a kosmické lety	253
CHEMICKÉ LÁTKY V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ	253
Vztahy mutagenních, kancerogenních a teratogenních účinků chemických látek	255
Virová aktivita	255
Buněčná selekce a imunologická kontrola	256
Somatická mutace a odchýlná diferenciacie	256
Aktivace chemických kancerogenů a interakce s biomakromolekulami	257
Teratogeneze	258
ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ	258
ZNEČIŠŤOVÁNÍ PŮDY A VEGETACE	259
Insekticidy	259
Herbicidy	260
ZNEČIŠŤOVÁNÍ VODY	261
Literatura	261
REJSTRÍK	263